

<https://doi.org/10.51301/ace.2025.i2.05>

## Optimization of the technological scheme for the production of reinforced concrete wall coverings using a continuous and shapeless method

D. Zhiyenkulykzy\*, N. Zhirenbayeva

Satbayev University, Almaty, Kazakhstan

\*Corresponding author: [Danaqul-1@bk.ru](mailto:Danaqul-1@bk.ru)

**Abstract.** Kazakhstan has a sufficient supply of raw materials for the production of building materials. Today, there are small and large enterprises in the country that produce a large number of building materials. However, the cost of domestic building materials is higher than with cheap imports from abroad. It is no secret that the reduction in the consumption of building materials in the country during the crisis led to a decrease in production. In the future, it is important to improve the quality and production volumes of domestic building materials and achieve high quality. Also, the protection of the legitimate interests and rights of enterprises producing construction materials should not be neglected. In this direction, the government should provide assistance to enterprises focused on the production of domestic building materials, expand the possibilities of innovative development, introduce advanced models and new technologies for managing enterprises producing construction materials. Currently, the production of reinforced concrete products by various methods used in foreign experience is widespread in the country. One of them is reinforced concrete wall coverings. The production of hollow reinforced concrete coverings using the latest modern shapeless method has begun in Kazakhstan. This technology reduces the cost of prestressed coatings, the cost of auxiliary devices, labor and energy costs for production. The technology of using a continuous and formless approach for the production of reinforced concrete wall coverings has not yet been applied, but they are more effective in industrial construction than hollow coverings. It increases the type of coatings produced and reduces the cost, labor, and energy spent on coating production. Let's consider the production of reinforced concrete wall coverings of type P without a cavity and determine how much more efficient it will be than conventional production technologies by aggregate-flow, conveyor or bench methods, ways to reduce production costs.

**Keywords:** reinforced concrete, concrete, hollow reinforced concrete, formless method technology, wall reinforced concrete.

### 1. Кіріспе

Үздіксіз және қалыпсыз тәсіл бойынша қабырғалы темірбетон жабындарын өндірудің технологиясын қолданудың негізгі мақсаты материалдардың өзіндік құнын төмендету, бетонның беріктігін сақтап қалу және жақсарту, қажетті ресурстардың бетон қоспасын дрілдетумен қалыптау кезіндегі жұмыс жасау жүйесін жақсарту және оларға сенімділікті арттыру, құрал жабдықтардың бетон қоспасымен үлкен үйкелісіне және дрілдету арқылы қалыптау кезінде тозуға төзімділігі мен ұзақ уақыт жұмыс жасауын жақсарту. Қабырғалы темірбетон жабынын өндіру үшін қажетті барлық қалыптау машиналарын тиімді пайдалану, оларды операцияға дайындау кезінде қарапайым, әрі олардың санының аздығымен ерекшеленеді. Бұйымдарды дайындау жолдарының енінің көлемі кішірек, әрі ықшамдалып жасалады және қалыптау құрылғыларының бұйымды қалыптау кезінде бұрыштарын түзеуге, қалыптау үшін артықша пішіндеу заттарын (фаскообразователь) қажет етпейді.

Осы уақытқа дейін темірбетон жабындарын қалыптарда дайындау әдісі қолданылып келген. Ол үшін

қалыптарды тазалау, майлау, бетон қоспасын құю, қалыптау, оларды жылумен өңдеу камерасына алып баруға, жылумен өңдеу процессінен кейін қалыптарды ашып, келесі операцияға дайындау үшін біршама уақыт жоғалтып алынады.

Қойылған мақсатқа жету жолында:

- темірбетон жабындарын өндірудің бұрынғы әдістеріне талдау жасау;
- үздіксіз және қалыпсыз тәсіл бойынша осы уақытқа дейін өндіріліп келген бұйымдардың технологиясын зерттеу;
- жобада ұсынылып отырған технологияның тиімділігін саралау.

Жұмыстың ғылыми жаңалығы - бұл технологияның нағыз мүмкіншілігі үздіксіз және қалыпсыз тәсіл бойынша қабырғалы темірбетон жабындарын өндіруде әр түрлі бетон ерітінділерінің құрамын және төсеу әдістерін, технологиялық сұлбасын оптимизацияландыру.

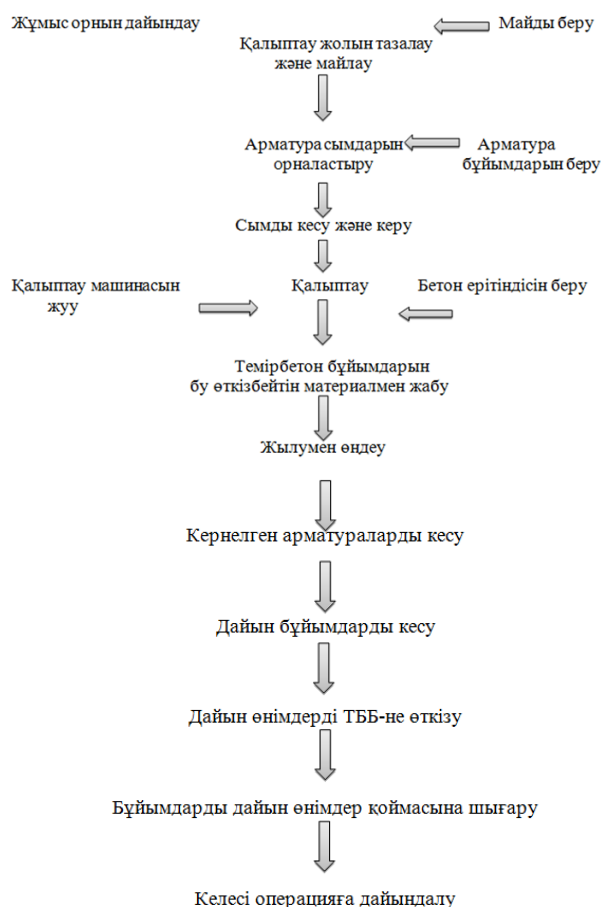
Жобаны іске асыру және тәжірибелік құндылығы мынада: п үлгісіндегі темірбетон жабынын өндіруде агрегатты-ағынды, конвейерлік әдіспен өндіру кезінде жылумен өңдеу процессі бөлек камерада жүреді. Бүмен

өңдеу камерасында 5 бұйым ғана, ал стендтің тәсілде 93 метрлік стендте 15 бұйымды бір уақытта қалыптап, бұмен өңдей аламыз. Бұл жобада қалыптау үшін стендтің құрылымын және қалыптау машинасының алдындағы матрицасын ыңғайлы етіп өзгертеміз. Зерттеудің тапсырмалары мен мақсаттарына сүйене келе келесі жұмыс гипотезасы қабылданды.

## 2. Зерттеу әдістері мен материалдары

Темірбетонды қалыптау үшін ұзындығы 93 метрлік үш стендік жол орналастырылған және барлық операциялар уақытты үнемдеу, қалыптау машиналарын тиімді пайдалану үшін, қалыптау кезінде бетон қоспасын адамның қол күшін талап ететін (мысалы, дірілдету, бетон қоспасын құю, майлау) жұмыстардың барлығы дерлік қалыптау машиналарының көмегімен осы жолдарда жүргізіледі. Өндіріс кезіндегі экологиялық көрсеткіштерді (шаңның жиналуын төмендету, шудың қатты шығу деңгейін төмендету) жақсартумен қатар, экономикалық тиімділікті арттырады. Сонымен қатар темірбетон жабынға орналастырылатын арматура сымдарын біркелкі кернеп тартуға қол жеткізуге мүмкіндік береді және қолданылатын арматура сымдары жоғары берікті болады, әрі темірбетон жабынының құрылыстық иілуі кезінде түсірілген күштің бойына біркелкі таралуын қамтамасыз етеді.

Өндірістің технологиялық үрдісі 1-суретте келтірілген.



Сурет 1. Темірбетон жабындарын өндірудің технологиялық сызбасы

Жалпы бұл жобадағы ұсынылып отырған П үлгісіндегі темірбетон жабындарын өндіру әдісі үздіксіз және қалыпсыз тәсіл бойынша шығарылатын көпқуысты темірбетон жабындарының технологиясына байланысты ойлап табылғандықтан, өндірістің технологиялық процессі, орындалатын операциялардың айтарлықтай барлығы ұқсас болып келеді.

Өндірістің негізгі технологиялық операцияларына жататындар:

- стендті тазалау және майлау;
- арматураны төсеу және керу.арматураны орналастыру;
- бұйымды қалыптау,құрылғыларды дайындау;
- жылумен өңдеу;
- бұйымдарды кесу (резка).

Біз бұл жобада мемлекеттік стандарттан ауытқымай, МЕМСТ 2106-87 көрсетілген, ұзындығы 6 метрлік, ені бойынша үш түрге бөлінетін П үлгісіндегі темірбетон жабындарының арасынан П2 қабырғалық темірбетон жабынын аламыз, себебі бұл жобадағы өндіру технологиясы бойынша қалыптау машинасының шектеулі мүмкіндіктері мен зауыттың технологиялық сызбасын оптимизацияландыру мақсатында, ені 1500 болатын қабырғалық темірбетон жабынын өндіруді жобалауды қарастырамыз. Биіктігі 300 мм болатын темірбетон жабындарына арналған МЕМСТ 21506-87 бойынша, биіктігі 300, ені 1500, қалыңдығы 50 мм, ал көлденең қырлары 150 мм болып келеді [13].

Стендті тазалау кезінде аса сақтықпен тазалау керек. Стенд қалыңдығы 1 см-ге дейін болатын болат металдан жасалынады. Стендті сүймен және зілбалғамен ұрып, тазалауға болмайды. Стенд майысқан немесе сынған жағдай-да бұйымдарды дұрыс қалыптануына кедергі жасайды.

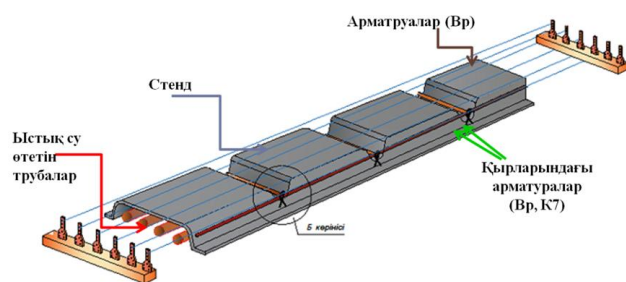
Бетон қоспасының құрамындағы қиыршық тастардың ірілігі текше тәрізді (кубовидный) 5-10 мм, 10-20 мм және 5-20 мм, уатылғыштығы 1200 кг/см<sup>3</sup> кем болмау керек. Қиыршық тас ірі болып кеткен жағдайда, бұйымдарды кесу машинасымен қажетті өлшемде кесу операциясына көптеген шығын алып келеді және кесу машинасының алмаздан жасалған дискісінің жүзін майыстыруы мүмкін. Маркасы М400 болатын портландцемент қолданылады.

Бетон қоспасын дайындау үшін қоюлығы 27% аспайтын цемент қамыры пайдаланылады және бұйымдарды қалыптау операциясында әр бір бетон араластырғыш қондырғыдан берілген бетон қоспасын қадағалап отыру қажет [1].

Зерттеліп отырған жобадағы стендтің құрылымы 2 - суретте көрсетілген. Болаттан жасалынған стенддің астынан жылу құбырлары орналастырылады. Құбырлардан ыстық су өтеді және стендті қыздыру арқылы бұйымдарды жылумен өңдейміз.

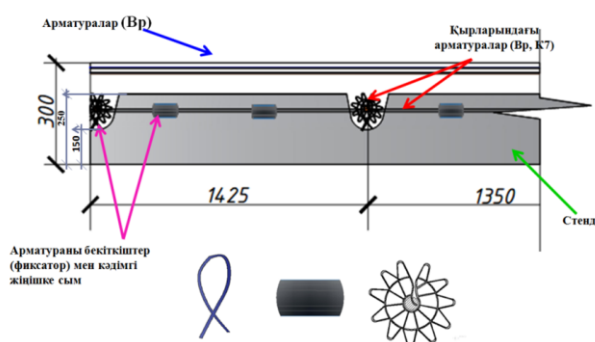
Қалыптау операциясы кезінде стендтің астындағы ыстық су айналып тұратын құбырлар, болаттан жасалған стендті 20 кем болмайтындай температурада жылып тұруын қамтамасыз етуі қажет.

Арматураларды стендтің бойымен тартып болған соң, көлденең қырларында жатқан арматураларды бекіткіштермен реттеп орналастырып, қырында орналасатын арматуралармен қарапайым жіңішке сыммен байлау қажет және бұл өндірістік цехтағы жұмысшылардың қол күшін талап етеді (Б көрінісі).



Сурет 2. Стендтің көрінісі

**Б көрінісі** - көлденең арматура мен темірбетон жабынның қырында орналасқан арматураны байлағандағы көрінісі



Сурет 3. Стендтің жанынан қарағандағы көрінісі

Арматураны бекіткіштер (фиксаторы) арматура сымдарын коррозиядан сақтау үшін, бұйымды жоба бойынша қалыңдықтағы бетонмен толтырып және арматурадан жасалған қаңқаларды дұрыс орналастыруды қамтамасыз етеді. Арматураны бекіткіштердің бірнеше түрі бар, сондықтан жобадағы стендтегі көлденең ойықтарының көлеміне байланысты таңдап алынады.

Бұл технологияның агрегатты-ағынды және конвейерлік технологиялардан ерекшелігі, арматурадан жасалған торды 100 метрлік стендке алдын ала кернелген арматураларға ауыстыру болып табылады. Алдын ала кернелген арматуралар темірбетон жабындарының үстінен түсірілетін жүктің күші мен жабынның өзінің салмағын қосқанда, бетонның қысу күші бұйымның бойына біртекті, бірнеше бағытта таралып, жарықшақтардың пайда болмауын қамтамасыз етеді.

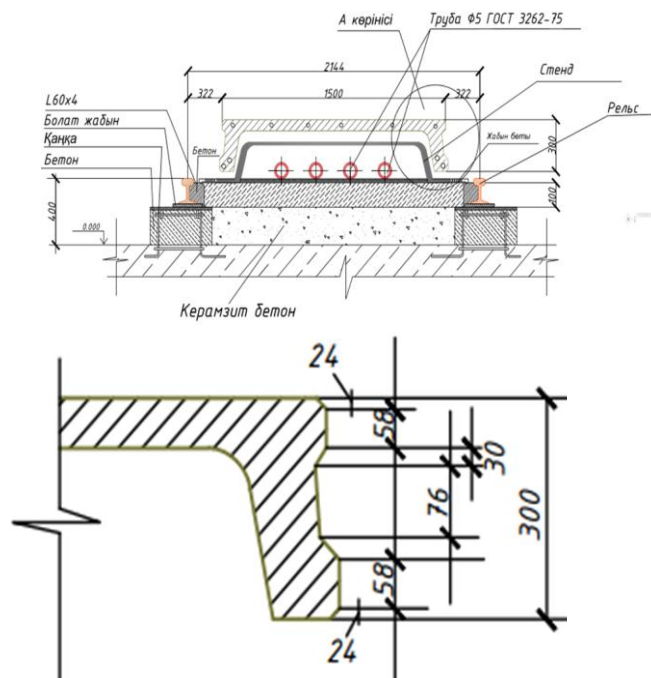
4-суретте стендте П үлгісіндегі темірбетон жабыны қалай қалыпталады мен стендте орналасуы көрсетілген. Сонымен қатар, жабындардың жан-жағындағы қалыптау машинасымен қалыпталады қырларының өлшемдері берілген. Бұйымдарды қажетті беріктікті жинаған соң, кранмен көтеруге ыңғайлы болу үшін, жабындардың жанының қиғаштап арнайы трверсалар үшін орын қалдырып қалыптады.

Стендті бірқалыпты, қалыптау машинасы жүріп өтетін стендтің екі жанындағы рельс жолдарын, бетон қоспасының салмағын көтере алатындай, тегіс ұстап тұру үшін, стендтің астын керамзит бетонмен толтыру және іргетас блоктарымен жабдықтау қажет.

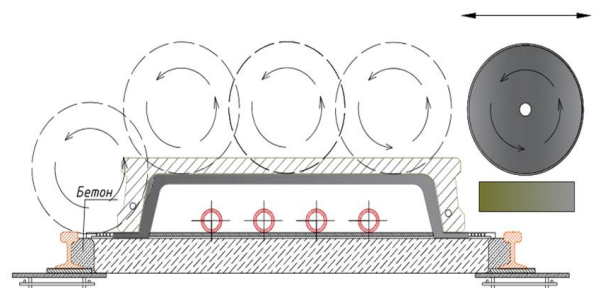
Бұйымдарды қалыптап өткеннен кейін, бу өткізбейтін материалмен бетін жауып, жылумен өңделінеді.

Бұйымдарды жылумен өңдегеннен кейін, беріктігін жинаған бұйымдарды қажетті өлемде кесу үшін кесу

машинасы қажет. Әрбір 6 метр немесе 3 метр сайын, стендте кесу машинасының дискісі сиятындай тілік қалдырып отыру көзделіп отыр. Ол тілік бұйымдарды кесу кезінде өлшемдерінің дұрыс кесілуін, әрі жабындардың көлденең қималарының қай тұста тұрғанын анық көрсетіп тұру мақсатында жасалынбақ.



Сурет 4. Стендтің алдынан қарағандағы көрінісі



Сурет 5. Бұйымдарды кесу

Кесу машинасының алмаздан жасалған дискісінің қозғалу қағидаларын ескере отырып, стендтің бұрышта-рын кесіп кетпеу үшін, бұйымдарды кранмен қыстырып көтерген кезде, бұйымдарды көтеруге ыңғайлы болуы үшін доға тәрізді етіп жасаған жөн. Алмаздан жасалған диск вертикаль және горизонталь бағытта қозғалып, бұйымдардың бірінші шеткі қырын, сосын көлденең қыры арқылы кесіп өтеді.

Дайын болған бұйымдарды MEMCT 13015.4-84 талаптарына сәйкес темірбетон жабындарын сақтау және тасы-малдау кезінде горизонталь жатқызып жиналады. Қатардың биіктігі 250 сантиметрден аспауы керек [12].

П үлгісіндегі темірбетон жабындарын өндірудің негізгі технологиясы көп қуысты темірбетон жабында-рының тех-нологиясымен бірдей деуге болады. Тек қана мұнда біз стендтің құрылымы мен қалыптау машинасы-ның алдындағы матрицасын өзгертіп, арматуралардың санын есептеп, тартуды бұрынғы өндіру әдістерін ескере

отырып, жүзеге асыруымыз қажет. Негізгі орындалатын технологиялық операциялар:

- стендті тазалау және майлау;
- арматураларды стендке тарту;
- бетон қоспасын араластырып дайындау;
- қалыптау машинасымен бұйымдарды қалыптау;
- қалыпталғаннан кейін бу өткізбейтін материалмен бетін жауып, жылумен өңдеу;
- бұйымдарды кесу;
- жинау;
- дайын бұйымдар қоймасына алып бару.

Стендті тазалау кезінде аса сақтықпен тазалау керек. Стенд қалыңдығы 1 см- ге дейін болатын болаттан жасалынады. Стендті сүймен және зілбалғамен ұрып, тазалауға болмайды. Стендт майысқан немесе сынған жағдайда бұйымдарды дұрыс қалыптануына кедергі жасайды.

Бетон қоспасының құрамындағы қиыршық тастардың ірілігі текше тәрізді (кубовидный) 5-10 мм, 10-20 мм және 5-20 мм, уатылғыштығы  $1200 \text{ кг/см}^3$  кем болмау керек. Қиыршық тас ірі болып кеткен жағдайда, бұйымдарды кесу машинасымен қажетті өлшемде кесу операциясына көптеген шығын алып келеді және кесу машинасының алмаздан жасалған дискісінің жүзін майыстыруы мүмкін. Маркасы М400 болатын портландцемент қолданылады.

Бетон қоспасын дайындау үшін қоюлығы 27% аспайтын цемент қамыры пайдаланылады және бұйымдарды қалыптау операциясында әр бір бетон араластырғыш қондырғыдан берілген бетон қоспасын қадағалап отыру қажет.

Болаттан жасалынған стендтің астынан жылу құбырлары орналастырылады. Құбырлардан ыстық су өтеді және стендті қыздыру арқылы бұйымдарды жылумен өңдейміз.

Қалыптау операциясы кезінде стендтің астындағы ыстық су айналып тұратын құбырлар, болаттан жасалған стендті 20 кем болмайтындай температурада жылып тұрын қамтамасыз етуі қажет.

Арматураларды стендтің бойымен тартып болған соң, көлденең қырларында жатқан арматураларды бекіткіштермен реттеп орналастырып, қырында орналасатын арматуралармен қарапайым жіңішке сыммен байлау қажет және бұл өндірістік цехтағы жұмысшылардың қол күшін талап етеді.

Арматураны бекіткіштер (фиксаторы) арматура сымдарын коррозиядан сақтау үшін, бұйымды жоба бойынша қалыңдықтағы бетонмен толтырып және арматурадан жасалған қаңқаларды дұрыс орналастыруды қамтамасыз етеді. Арматураны бекіткіштердің бірнеше түрі бар, сондықтан жобадағы стендтегі көлденең ойықтарының көлеміне байланысты таңдап алынады.

Бұл технологияның агрегатты-ағынды және конвейерлік технологиялардан ерекшелігі, арматурадан жасалған торды 100 метрлік стендке алдын ала кернелген арматураларға ауыстыру болып табылады. Алдын ала кернелген арматуралар темірбетон жабындарының үстінен түсірілетін жүктің күші мен жабынның өзінің салмағын қосқанда, бетонның қысу күші бұйымның бойына біртекті, бірнеше бағытта таралып, жарықшақтардың пайда болмауын қамтамасыз етеді.

Бұйымдарды жылумен өңдегеннен кейін қажетті өлемде кесу үшін кесу машинасы қажет.

Кесу машинасының алмаздан жасалған дискісінің қозғалу қағидаларын ескере отырып, стендтің бұрыштарын кесіп кетпеу үшін, бұйымдарды кранмен қыстырып көтерген кезде, бұйымдарды көтеруге ыңғайлы болуы үшін доға тәрізді етіп жасаған жөн. Алмаздан жасалған диск вертикаль және горизонталь бағытта қозғалып, бұйымдардың бірінші шеткі қырын, сосын көлденең қыры арқылы кесіп өтеді.

Тәжірибе жинау кезінде виброқұю машинасының түрімен жұмыс жасап көргендіктен, бұл жобада зауытта пайдаланып отырған «Tensyland» қалыптау машинасы таңдап алынды.

Дайын болған бұйымдардың сапасын бақылау үшін бұзылатын және бұзылмайтын әдістерді пайдалана отырып, осы тарауда келтірілген заман талабына сай электронды құрылғыларды пайдаланамыз.

### **3. Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау**

Бұл жобаны қорытындылай келгенде жалпы Қазақстанда құрылыс материалдарын шығаруға шикізаттың түрлерінің жеткілікті қоры бар. Елімізде көптеген құрылыс материалдарын өндіретін шағын және үлкен кәсіпорындар қазіргі таңда баршылық. Сондықтан, темірбетоннан жасалған бұйымдарды жасауда қазіргі таңда елімізде шетелдік тәжірибелерде қолданылып келе жатқан түрлі әдістермен өндіру кеңінен таралып жатыр. Солардың бірі қабырғалық темірбетон жабындары. Қазақстанда қуысты темірбетон жабындарын соңғы заманауи қалыпсыз тәсіл бойынша өндіру қолға алынды. Мұндай технология алдын-ала кернелген жабындардың өзіндік құнын, қосалқы құрылғылардың құнын, еңбекті және өндіруге кететін энергияны азайтады.

Үздіксіз және қалыпсыз тәсіл бойынша П үлгісіндегі темірбетон жабындарын агрегатты-ағынды тәсіл бойынша өндіруге қарағанда, 200 метрге жететін болат металдан жасалған стендте, көпқуысты темірбетон жабындары сияқты қалыптау машинасы арқылы өндіру технологиясына ұқсас, жаңа стендтік әдіс бойынша өндіру өте тиімді, әрі зауыттағы өндірістік цехта стендті орналастыру ыңғайлы.

Нәтижесінде бұдан көріп отырғанымыздай П үлгісіндегі темірбетон жабындарын стендтік тәсілмен өте ыңғайлы, әрі тиімді болып отыр. Энергия шығынын азайтуға да, уақытты үнемдеуге және тапсырыс берушілердің талаптарына сай, сапалы және көптеп бұйым өндіру мүмкіндіктері пайда болып отыр.

Сонымен қатар зауыттағы жұмысшылардың санын азайта отырып, олардың еңбек қол күшіне кететін шығындарды үнемдеуге де болады.

Үздіксіз және қалыпсыз тәсіл бойынша П үлгісіндегі темірбетон жабындарын агрегатты-ағынды тәсіл бойынша өндіруге қарағанда, 200 метрге жететін болат металдан жасалған стендте, көпқуысты темірбетон жабындары сияқты қалыптау машинасы арқылы өндіру технологиясына ұқсас, жаңа стендтік әдіс бойынша өндіру өте тиімді, әрі зауыттағы өндірістік цехта стендті орналастыру ыңғайлы.

Нәтижесінде бұдан көріп отырғанымыздай П үлгісіндегі темірбетон жабындарын стендтік тәсілмен өте ыңғайлы, әрі тиімді болып отыр. Энергия шығынын азайтуға да, уақытты үнемдеуге және тапсырыс

берушілердің талаптарына сай, сапалы және көптеп бұйым өндіру мүмкіндіктері пайда болып отыр.

Сонымен қатар зауыттағы жұмысшылардың санын азайта отырып, олардың еңбек қол күшіне кететін шығындарды үнемдеуге де болады.

Темірбетон жабындарының үстінен түскен жүк пен өзінің салмағына төтеп беріп, көтере алатын арматурадан жасалған торды жасаудың да қажеттілігі болмайды. Оның орнына алдын ала кернелген сымдар арқылы беріктігі мен жоғарғы иілгіштікке ие болатындай етіп кернеу арқылы, сапалы бұйым шығару әбден мүмкін.

#### 4. Қорытынды

П үлгісіндегі темірбетон жабындарын өндіру үшін бұрыннан қолданып келген агрегатты ағынды, конвейерлік, стенттік тәсілдерді салыстырылды. Нәтижесінде жаңадан ойластырылып отырған үздіксіз және қалыпсыз тәсіл бойынша, темірбетон жабындарын қалыптау машинасы арқылы қалыптап шығаратын стенттік әдістің тиімділігі зерттелді.

Темірбетон жабындарын өндірудің үш тәсілін салыстырып қарасақ, әр қайсысының өзіне жараса артықшылықтары мен кемшіліктері бар. Сонымен қатар таңдап алынған стенттік тәсілдің де өзіндік кемшіліктерінің бірі пайдаланылатын цементтің қымбаттылығы мен құрылғылардың құны. Ал артықшылығы жоғары сапалылығы, беріктігі, сенімділігі мен төзімділігі. Қол еңбек күшін азайтатындығы мен арматуралау кезінде айтарлықтай металл шығынын азайтады.

Бұл технологиямен темірбетон жабындарын қалыптау процессі кезінде аса сақтықпен бетон қоспасын қалыптауды талап етеді, себебі арматура сымдарының бетін бетон қоспасымен толықтай жауып, тығыздап қалыптау қажет, ашық қалып қойған жағдайда керілген арматура бойымен жарықшақ пайда болып, жабынның сапасын төмендетеді.

Ал жабындарға арматура торы мен алдын ала керілген арматураны орналастыруды салыстырсақ: арматура торы монтаждау жұмыстары кезінде жабынның ұзындығы сәйкес келмей қалған жағдайда қажетті өлшемде кесіп тастасақ, өзінің жүк көтергіштік қасиетін жоғалтуы мүмкін, ал алдын ала кернелген сымдар орналастырсақ, үстінен түскен күш жабынның бойына біркелкі таралып, жоғарғы жүк көтергіштікке ие болады,

себебі ондағы арматура сымдары біркелкі күшпен (бар) тартылады.

Қабырғалы темірбетон жабындарын өндіру үшін мұндай технологиямен өндіру, темірбетон жабындарын өндіру технологиясы өндірілетін жабындардың түрін көбейтеді және жабындардың өзіндік құнын, еңбекті және өндіруге кететін энергияны азайтады.

#### References / Әдебиеттер

- [1] Soroker, V.I. (1972). *Primery i zadachi po tehnologii betonnyh i zhelezobetonnyh izdelij: ucheb. posobie dlja inzh.-stroit. vuzov i fak.* 2-e izd., pererab. i dop. Moskva: Vyssh. shkola
- [2] Lihov, Z.R. (2003). *K raschetu zhelezobetonnyh izgibaemyh jelemen-tov s kombinirovannym prednaprjazheniem s uchetom polnyh diagramm deformirovaniya materialov. Sbornik dokladov Mezhdunarodnoj konferencii «Stroitel'stvo – 2003g», Rostov-na-Donu: RGSU*
- [3] Huranov, V.H., Bzhahov, M.I., Dzhanakulaev, A.Ja. & Lihov, Z.R. (2014). *Novoe konstruktivnoe reshenie zhelezobetonnoj balki rav-nogo soprotivlenija. Nauchno-tehnicheskij vestnik Povol-zh'ja*, (6), 365-367.
- [4] Malahova, A.N. (2010). *Zhelezobetonnye i kamennye konstrukcii: uchebnoe posobie dlja grupp professional'noj pere-podgotovki, obuchajushhihsja po special'nosti 270102 «Pro-myshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo» napravlenija 270100 «Stroitel'stvo». Moskva: ASV*
- [5] Tensyland kalyptau mashinasynyn tolkuzhaty derekkozderi. (2008). *Italiya*
- [6] Education portal. (2025). Retrieved from: <http://www.ziyonet.uz/uploads/books/49959/540edd7d18af8.pdf>
- [7] Borovskih, A.V. (2007). *Raschety zhelezobetonnyh konstrukcij po predel'nyh sostojanijam i predel'nomu ravnovesiju. Moskva: Izdatel'stvo Associacii Stroitel'nyh Vuzov*
- [8] Sahi, D.M., Zajcev, Ju.V., Duambekov, M.S., Husnitdinov. (2011). *Osnovy rascheta stroitel'nyh konstrukcij: Uchebnik. 2-izdanie. Astana: Foliant*
- [9] Dmitriev S.A., Kalaturov B.A. (1965). *Raschet predvaritel'no naprjazhennyh zhelezobetonnyh konstrukcij. Izdatel'stvo: Stroizdat*
- [10] Ganzhara, V.I. (2007). *Tehnologija zhelezobetonnyh izdelij i kon-strukcij. Astana: Foliant, Professional'noe obrazovanie*
- [11] MEMST 13015.4-84. *Izdelija zhelezobetonnye i betonnye dlja stroitel'stva. Obshhie tehnicheskie trebovaniya. Pravila priemki, markirovki, transportirovaniya i hraneniya*
- [13] MEMST 2106-87. *Sistema obespecheniya tochnosti geometricheski parametrov v stroitel'stve. Pravila vypolneniya izmerenij. Obshhie polozeniya*

## Үздіксіз және қалыпсыз тәсіл бойынша қабырғалы темірбетон жабындарын өндірудің технологиялық сұлбасын оптимизацияландыру

Д. Жиенкүлқызы\*, Н. Жиренбаева

Satbayev University, Алматы, Қазақстан

\*Корреспонденция үшін автор: [Danaqul-1@bk.ru](mailto:Danaqul-1@bk.ru)

**Андатпа.** Қазақстанда құрылыс материалдарын шығаруға шикізаттың түрлерінің жеткілікті қоры бар. Елімізде көптеген құрылыс материалдарын өндіретін шағын және үлкен кәсіпорындар қазіргі таңда баршылық. Дегенмен де отандық құрылыс материалдары құнының шетелдердің арзан импортымен салыстырғанда қымбат. Дағдарыс кезінде еліміздегі құрылыс материалдарын тұтынуының қысқаруы, өндіріс көлемінің төмендеуіне әкеп соққаны жасырын

емес. Алдағы уақытта отандық құрылыс материалдарының сапасы мен өндіріс көлемін арттырып, жоғары сапаға қол жеткізуінің маңызы зор. Сондай-ақ, құрылыс материалдарын өндіретін кәсіпорындардың заңды мүдделері мен құқықтарын қорғауды да назардан тыс қалдырмаған жөн. Үкімет бұл бағытта отандық құрылыс материалдарын өндіруге ден қойған кәсіпорындарға сұраныстың болуына, инновациялық даму мүмкіндігін кеңейтуге, құрылыс материалдары өндірісі бойынша кәсіпорындарды басқарудың озық үлгісі мен жаңа технологияларын енгізуіне көмек қолын созуы тиіс. Темірбетоннан жасалған бұйымдарды жасауда қазіргі таңда елімізде шетелдік тәжірибелерде қолданылып келе жатқан түрлі әдістермен өндіру кеңінен таралып жатыр. Солардың бірі қабырғалық темірбетон жабындары. Қазақстанда қуысты темірбетон жабындарын соңғы заманауи қалыпсыз тәсіл бойынша өндіру басталды. Мұндай технология алдын-ала кернелген жабындардың өзіндік құнын, қосалқы құрылғылардың құнын, еңбекті және өндіруге кететін энергияны азайтады. Қабырғалы темірбетон жабындарын өндіру үшін үздіксіз және қалыпсыз тәсілді қолдану технологиясы әзірше қолданылмайды, бірақ қуысты жабындарға қарағанда олар өнеркәсіп құрылысында тиімдірек болып келеді. Ол өндірілетін жабындардың түрін көбейтеді және жабындардың өзіндік құнын, еңбекті және өндіруге кететін энергияны азайтады. Қуыссыз, п үлгісіндегі қабырғалы темірбетон жабынын өндіруді қарастырамыз және әдеттегідей агрегатты-ағынды, конвейерлі немесе стендік тәсілдермен өндіру технологияларына қарағанда қаншалықты тиімді болатынын, өндіріс шығындарын азайту жолдарын анықтаймыз.

**Негізгі сөздер:** *темірбетон, бетон, қуысты темірбетон, қалыпсыз тәсіл технологиясы, қабырғалы темірбетон.*

## Оптимизация технологической схемы производства стеновых железобетонных покрытий по непрерывному и бесформенному методу

Д. Жиенкүлқызы\*, Н. Жиренбаева

Satbayev University, Алматы, Казахстан

\*Автор для корреспонденции: [Danagul-1@bk.ru](mailto:Danagul-1@bk.ru)

**Аннотация.** В Казахстане имеется достаточный запас видов сырья для производства строительных материалов. В стране сегодня имеются малые и крупные предприятия, производящие большое количество строительных материалов. Однако стоимость отечественных стройматериалов выше, чем при дешевом импорте из-за рубежа. Не секрет, что сокращение потребления строительных материалов в стране в период кризиса привело к снижению объемов производства. В дальнейшем важно повысить качество и объемы производства отечественных строительных материалов и добиться высокого качества. Также не следует пренебрегать защитой законных интересов и прав предприятий, производящих строительные материалы. В этом направлении правительство должно оказать содействие предприятиям, ориентированным на производство отечественных строительных материалов, расширить возможности инновационного развития, внедрить передовые модели и новые технологии управления предприятиями по производству строительных материалов. В настоящее время в стране широко распространено производство железобетонных изделий различными методами, применяемыми в зарубежном опыте. Одним из них являются настенные железобетонные покрытия. В Казахстане начато производство полых железобетонных покрытий по последнему современному бесформенному методу. Такая технология снижает себестоимость предварительно напряженных покрытий, стоимость вспомогательных устройств, трудозатраты и затраты энергии на производство. Технология применения непрерывного и бесформенного подхода для производства стеновых железобетонных покрытий пока не применяется, но они более эффективны в промышленном строительстве, чем полые покрытия. Он увеличивает тип производимых покрытий и снижает стоимость, трудозатраты и энергию, затрачиваемую на производство покрытий. Рассмотрим производство стенового железобетонного покрытия типа П без полости и определим, насколько оно будет более эффективным, чем обычные технологии производства агрегатно-проточным, конвейерным или стендовым способами, способы снижения издержек производства.

**Ключевые слова:** *железобетон, бетон, полый железобетон, технология бесформенного метода, стеновой железобетон.*

Received: 25 February 2025

Accepted: 15 June 2025

Available online: 30 June 2025